

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-140509  
 (43)Date of publication of application : 14.05.1992

(51)Int.Cl. F16C 17/02  
 F16C 17/04  
 F16C 32/00  
 F16C 33/10

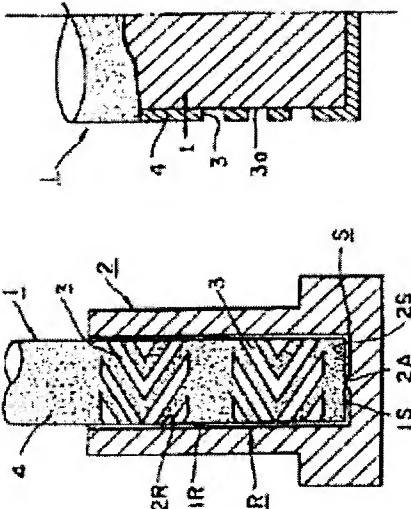
(21)Application number : 02-260175 (71)Applicant : NIPPON SEIKO KK  
 (22)Date of filing : 28.09.1990 (72)Inventor : ASAHI HIROMITSU  
 UEMOTO FUMIO

## (54) DYNAMIC PRESSURE FLUID BEARING

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To restrain generation of abraded powder and elongate the life of a bearing by forming a lubricating film made of a porous aluminium oxide film impregnated with lubricant on a bearing surface having a dynamic pressure generating groove in a dynamic pressure fluid bearing and making the bottom surface of the dynamic pressure generating groove of aluminum or aluminum alloy.

**CONSTITUTION:** The surface of a shaft 1 is covered with a lubricating film 4 of a porous aluminium oxide impregnated with lubricant on portions except for a groove 3 for generating dynamic pressure. Aluminum or aluminum alloy itself is left exposed on the bottom surface 3a of the dynamic pressure generating groove 3. A dynamic pressure fluid bearing is light since a shaft 1 formed with the dynamic pressure generating groove 3 is made of aluminum or aluminum alloy, so that a radial load and thrust load acting on the bearing are small. As a result, the wear of a dynamic pressure radial fluid bearing R and dynamic pressure thrust fluid bearing S is few to improve durability.



## ⑱ 公開特許公報 (A)

平4-140509

⑲ Int. Cl.<sup>5</sup>F 16 C 17/02  
17/04  
32/00  
33/10

識別記号

A  
A  
C  
A

府内整理番号

6826-3J  
6826-3J  
6826-3J  
6814-3J

⑳ 公開 平成4年(1992)5月14日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

㉑ 発明の名称 動圧流体軸受

㉒ 特願 平2-260175

㉓ 出願 平2(1990)9月28日

㉔ 発明者 浅井 拡光 神奈川県高座郡寒川町一之宮7-4-E-503

㉔ 発明者 植本 史雄 神奈川県茅ヶ崎市共恵1-8-3

㉔ 出願人 日本精工株式会社 東京都品川区大崎1丁目6番3号

㉔ 代理人 弁理士 森 哲也 外3名

## 明細書

## 1. 発明の名称

動圧流体軸受

## 2. 特許請求の範囲

(1) 支持部材に設けた一方の軸受面が回転部材に設けた他方の軸受面と対向し、前記一方の軸受面と他方の軸受面との少なくとも一方に動圧発生用の溝を設けた動圧流体軸受において、

前記動圧発生用の溝を有する軸受面は酸化アルミニウムの多孔性の皮膜の孔に潤滑剤が含浸され、前記動圧発生用の溝の底面はアルミニウム又はアルミ合金であることを特徴とする動圧流体軸受。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、事務用機器、音響機器、測定機器等に使用される動圧流体軸受に関する。

## (従来の技術)

従来の動圧流体軸受としては、例えば特開昭59-89823号に記載されたものがある。このものは、黄銅のように切削加工性の良い材料を使

用して軸受を形成し、その軸受部の表面に、例えばチタンカーボン(TiC)、タングステンカーボン(WC)等の超硬質複合材料をイオンプレーティングによりコーティングして、動圧流体軸受の耐摩耗性を高めている。

(発明が解決しようとする課題)

上記従来の動圧流体軸受にあっては、軸受部の相対する両面に耐摩耗性の超硬質複合材料をコーティングしているため、回転の始動時及び停止時の軸受部の両面の接触により、互いの面を傷つけて摩耗粉が発生し、回転異常や焼き付きを起こすという問題点があった。

また、動圧発生用の溝加工後にイオンプレーティングによる表面処理を行っているから、2重の工程が必要となりコスト高になるという問題点もあった。

そこで本発明は、上記従来の問題点に着目してなされたものであり、その目的とするところは、起動時・停止時に発生する軸受部での接触による摩耗粉の発生を抑制して軸受寿命を延長せしめた

動圧流体軸受を低成本で提供することにある。

[課題を解決するための手段]

本発明の動圧流体軸受は、支持部材に設けた一方の軸受面が回転部材に設けた他方の軸受面と対向し、その一方の軸受面と他方の軸受面との少なくとも一方に、動圧発生用の溝が設けてある。この動圧発生用の溝を有する軸受面は、酸化アルミニウムの多孔性の皮膜の孔に潤滑剤が含浸され、動圧発生用の溝の底面はアルミニウム又はアルミ合金である。

[作用]

動圧流体軸受を構成する軸受部材がアルミニウム又はアルミ合金製であるから軽量であり、ラジアル荷重及びスラスト荷重が軽くなる。

そのアルミ部材を酸化して、化学的にも物理的にも安定した多孔性の酸化被膜と動圧発生用の溝パターンを同時に形成してあるから、低成本である。

その多孔性の酸化被膜に含浸された潤滑剤が、潤滑被膜を形成して摩擦係数を低減する。そのた

め、起動時・停止時に発生する軸受部での接触による摩耗粉の発生が抑制され、軸受寿命が延長される。

[実施例]

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。なお、各図において、同一または相当部分には同一符号を付し、重複する説明を省く。

第1図は、本発明の第1の実施例の縦断面図であり、回転部材であるアルミニウム又はアルミ合金製のシャフト1が支持部材であるハウジング2内に、回転自在に遊嵌されている。ハウジング2の内周面には一方のラジアル軸受面2Rが形成されている。また、ハウジング2の底面は、一方のスラスト軸受面2Sとされ、図示されない動圧発生用の溝が形成されると共に、中心に突起2Aが形成されている。

上記の一方のラジアル軸受面2Rに、ラジアル軸受すき間rを介して対向しているシャフト1の他方のラジアル軸受面1Rには、ヘーリングボーン状の動圧発生用の溝3が形成されている。動圧発

生用の溝3は、シャフト1の表面の軸方向に間隔をおいた2カ所に設けられている。一方のラジアル軸受面2Rと、対向する他方のラジアル軸受面1Rとで、動圧ラジアル流体軸受Rが構成されている。

また、シャフト1の下端面は、上記の一方のスラスト軸受面2Sに対向する他方のスラスト軸受面1Sとされている。この他方のスラスト軸受面1Sは、シャフト1が静止している時、一方のスラスト軸受面2Sの中心の突起2Aに点接触している。これらの方のスラスト軸受面2Sと他方のスラスト軸受面1Sとで、動圧スラスト流体軸受Sが構成されている。

シャフト1の表面は、動圧発生用の溝3以外の箇所が、酸化アルミニウムの多孔性の皮膜の孔に潤滑剤を含浸させてなる潤滑性皮膜4で覆われている。含浸させる潤滑剤としては、例えば耐摩耗性を有するコロイド状の二酸化モリブデン、PTFE、窒化ポロン等が好適である。

動圧発生用の溝3の底面3aは、第2図に示す

ように、アルミニウム又はアルミ合金の地肌が露出したままである。潤滑性皮膜4は、その厚さtが約10μm程度で、シャフト1の表面を陽極酸化して多孔性の酸化アルミニウムの皮膜を形成し、その孔に潤滑剤を含浸させたものである。

因みに、この実施例のシャフト1の他方のラジアル軸受面1Rに動圧発生用の溝3を形成する工程は、以下の通りである。

① 動圧発生用の溝3となる箇所に、耐食性材料を付着する工程。：

アルミニウム又はアルミ合金製の素材を機械加工して得られた軸素材に脱脂、水洗、乾燥からなる前処理を施した後、その軸素材の外周面の所定箇所に、耐食性インクを用いて、ヘーリングボーン状の動圧発生用の溝3の溝パターンを印刷し、硬化させるものである。これは、当該溝3の部分を耐食性インクでマスキングするものであり、例えば本出願人が特公昭62-49352号に示した印刷型ロールや印刷スクリーンを用いて自動的に行うことが可能である。もっとも、マスキング手

段は印刷とは限らず、その他、軸素材の外表面全面にフォトレジストを塗布した後、溝バターンフィルムで被覆した後露光し、現像して未感光のフォトレジストを除去するいわゆるフォトエッチングの方法を用いてもよい。

② 陽極酸化によって、酸化アルミニウムの多孔性皮膜を形成する工程。：

上記のマスキングが動圧発生用の溝3の部分に施された軸素材を、陽極酸化処理する。これにより、動圧発生用の溝3の部分以外の箇所に厚さ10μm程度の多孔質酸化アルミニウム層を形成する。

③ 多孔質酸化アルミニウム皮膜の孔に、潤滑剤を含浸させる工程。：

多孔質の酸化アルミニウム層を、潤滑剤で封孔処理することにより潤滑性皮膜4とする。この潤滑性皮膜4の孔に含浸されたコロイド状の二酸化モリブデン又はPTFEや窒化ボロン等の潤滑剤は、含浸後に乾燥される。この封孔処理は、陽極酸化の時におこなっても良い。

に形成してあるから、低コストであり、量産化も容易である。

しかも、酸化アルミニウムの皮膜は、メッキ皮膜とは異なり、アルミニウムの地肌との密着性が極めて良好で剥がれ難い。

定常回転状態では、動圧発生用の溝のポンピング作用で、シャフト1は浮上してハウジング2とは非接触に支持されるが、シャフト1の回転の起動時・停止時においては、軸受部での接触が発生する。しかし、その接触部分には、潤滑性皮膜4の孔に含浸された潤滑剤が、潤滑被膜を形成して介在するから、摩擦係数が低減されて摩耗粉の発生が抑制される。そのため、回転の安定性が向上すると共に、軸受寿命も延長される。

第3図には、第2の実施例を示す。

この実施例は、シャフト1の全面ではなく、動圧発生用の溝3の周辺部とシャフト端の他方のスラスト軸受面1Sとにのみ潤滑性皮膜4を形成した点が、第1の実施例とは異なっている。すなわち、回転部材であるシャフト1の起動時・停止時

④ 動圧発生用の溝3となる箇所に付着している耐食性材料を除去する工程。：

動圧発生用の溝3の箇所のマスキングを取り去り、溝底のアルミ地肌を露出させる。

かくして、動圧発生用の溝3と耐摩耗性を有する潤滑性皮膜4とを、同時に形成することができる。

次に、作用を述べる。

以上のように、本実施例の動圧流体軸受は、動圧発生用の溝3が形成されるシャフト1が、アルミニウム又はアルミ合金製であるから軽量であり、したがって軸受に作用するラジアル荷重及びスラスト荷重が小さい。その結果、動圧ラジアル流体軸受R及び動圧スラスト流体軸受Sの摩耗が少なく耐久性が向上すると共に、回転のイナーシャが小さくなって、装置の立ち上がり時間が速くなる。

また、アルミニウム部材の動圧発生用の溝3の箇所をマスキングして陽極酸化することにより、化学的にも物理的にも安定した多孔性の酸化アルミニウム被膜と動圧発生用の溝バターンとを同時

に、ハウジング2の内周面と底面とに接觸する部分にのみ、潤滑性皮膜4を形成している。潤滑性皮膜4を形成しない部分については、動圧発生用の溝3の箇所と共にマスキングして、陽極酸化処理すればよい。

なお、この実施例のスラスト軸受S<sub>A</sub>は、すべり軸受とされており、シャフト端の他方のスラスト軸受面1Sが凸球面状をなして、平面状の一方のスラスト軸受面2Sに点接觸して支持される。

作用・効果については、第1の実施例とほぼ同様である。

第4図には、第3の実施例を示す。

この実施例は、シャフト1の端面の他方のスラスト軸受面1Sに、第5図に示すようなバターンの動圧発生用の溝5を設けた点が、第1の実施例と異なっている。

シャフト1の他方のラジアル軸受面1Rに於ける動圧発生用の溝3部分と、他方のスラスト軸受面1Sにおける動圧発生用の溝5部分とを、共に耐食性インクでマスキングして、シャフト1の外

表面に陽極酸化処理及び封孔処理を施すことにより、動圧発生用の溝3、5と潤滑性皮膜4とを同時に形成したものである。

作用・効果については、上記の各実施例とほぼ同様である。

なお、上記の各実施例においては、シャフト1が回転部材であり、その表面に動圧発生用の溝が形成されたものを説明したが、ハウジング2の方を回転部材としてアルミニウムまたはアルミ合金製とし、その内面に、マスキングと陽極酸化処理と封孔処理とで、動圧発生用の溝と潤滑性皮膜とを形成しても良い。

また、動圧発生用の溝は、回転部材側の軸受面のみではなく、これに対向する支持部材側の軸受面に設けても良く、或いは回転部材側の軸受面と支持部材側の軸受面との双方に設けても良い。

また、本発明は動圧ラジアル流体軸受Rと動圧スラスト流体軸受Sとのいずれか一方のみを備えた動圧流体軸受にも適用可能であり、更には、縦型とは限らず、天地を逆にした倒置型、又はシャ

フト軸が水平な横型の動圧流体軸受であっても良い。

また、動圧流体軸受の軸受用流体としては、空気、油、グリース等が使用できる。

#### [発明の効果]

以上説明したように、本発明によれば、動圧流体軸受における動圧発生用の溝を有する軸受面に、潤滑剤が含浸された酸化アルミニウムの多孔性の皮膜からなる潤滑性皮膜を形成し、動圧発生用の溝の底面はアルミニウム又はアルミ合金であるものとした。そのため、軸受の回転部材の起動時・停止時に、支持部材と接触しても、耐摩耗性を有する潤滑剤が介在して摩耗粉の発生を抑制し、軸受寿命を延長させる。

また、動圧発生用の溝の形成と耐摩耗性の潤滑性皮膜の形成が同時に行われるから、工程が簡単で量産可能であり、動圧流体軸受を低コストで提供することができる。

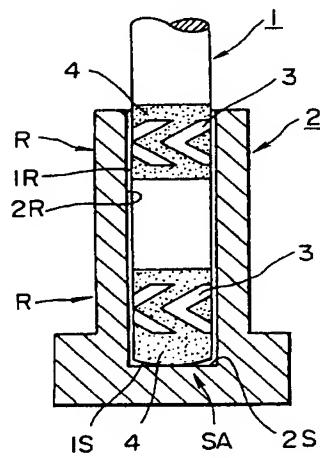
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例の縦断面図、第

2図はその要部の拡大縦断面図、第3図は第2の実施例の縦断面図、第4図は第3の実施例の縦断面図、第5図は動圧発生用の溝パターンを有するスラスト軸受面の平面図である。

図中、1はシャフト、1Rは他方のラジアル軸受面、2はハウジング、2Rは一方のラジアル軸受面、3は動圧発生用の溝、4は潤滑性皮膜である。

第3図

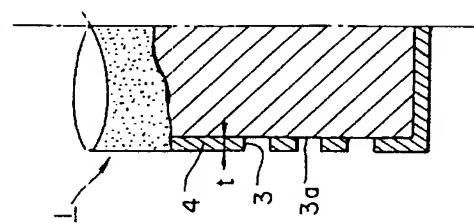


#### 特許出願人

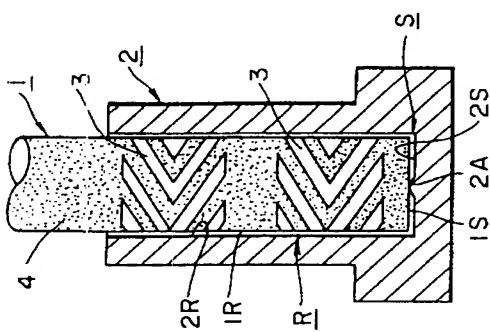
日本精工株式会社

代理人 弁理士 森 哲也  
弁理士 内藤 真昭  
弁理士 清水 正  
弁理士 大賀 順司

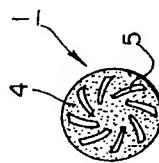
第 2 図



第 1 図



第 5 図



第 4 図

